

**ДОСВІД ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «КОМП'ЮТЕРНИЙ
ІНЖИНІРИНГ ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНИХ МАШИН» В
ДИСТАНЦІЙНОМУ ФОРМАТІ**

*Кухар В.Ю., к.т.н., доцент
Москальова Т.В., к.т.н., доцент
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»*

Курс «Комп'ютерний інжиніринг підйомно-транспортних машин» викладається кафедрою Інжинірингу та дизайну в машинобудуванні НТУ «Дніпровська політехніка» у відповідності до ОПП «Комп'ютерний інжиніринг в машинобудуванні» (КІ ПТМ) для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». Дисципліна за вибором студента викладається на протязі другого семестру 3 курсу нормативного терміну навчання.

До компетенції, яку студенти повинні опанувати після вивчення зазначеного курсу, віднесено «Здатність застосовувати методи комп'ютерного інжинірингу при визначенні параметрів, розрахунку і проектуванні підйомно-транспортних машин». Дисциплінарними результатами навчання є аналіз підйомно-транспортних машин та процесів їх створення, здійснення з використанням методів комп'ютерного інжинірингу силових, кінематичних розрахунків та розрахунків на міцність підйомно-транспортних машин, розробка розрахункової схеми та комп'ютерних моделей підйомно-транспортних машин (ПТМ), складальних креслеників та креслеників деталей ПТМ.

Метою дисципліни є формування теоретичних та практичних навичок для опанування професійних завдань (компетенцій) бакалавра, пов'язаних з визначенням з використанням методів комп'ютерного

інжинірингу навантажень, параметрів, розрахунками та проектуванням вантажопідійомних та транспортних машин машинобудівних і гірничих підприємств.

Курс структурно складається з лекційного, лабораторного та практичного блоків. Проведення лекцій передбачено в аудиторіях кафедри з використанням наочних зразків та моделей ПТМ та мультимедійних засобів. Проведення практичних робіт з опанування комп'ютерних технологій розрахунків та проектування механізмів ПТМ передбачено у комп'ютерному класі кафедри з залученням програмного пакету SolidWorks компанії DS SolidWorks Corp. Проведення лабораторних робіт з вивчення устрою, роботи, кінематичних та силових параметрів ПТМ передбачено на полігоні вантажопідійомних машин кафедри. Розроблені навчально-методичні матеріали за всіма складовими курсу знаходяться у вільному доступі для студентів на платформі дистанційного навчання НТУ «ДП».

Проблемні зони у викладанні курсу КІ ПТМ у дистанційному форматі

Тривала пандемія COVID-19, а у поточному році російська агресія проти України суттєво вплинула на викладання курсу КІ ПТМ. Основні проблемні зони при викладанні.

1. Відсутність можливості очного спілкування зі студентами в аудиторіях, лабораторіях та на майданчиках підйомної техніки та пов'язані з цим складнощі викладачів отримувати оперативний зворотній зв'язок зі слухачами для розуміння якості сприйняття та засвоєння навчального матеріалу;

2. Суттєве зниження мотивації студентів до реальної участі у синхронному навчанні, значне їх небажання бути присутніми весь час занять у «віртуальній» аудиторії дистанційних платформ спілкування (Тімс, Зум тощо);

3. Неможливість виконання лабораторних та практичних навчальних завдань з залученням комп'ютерного класу та лабораторного обладнання кафедри та майданчика підйомної техніки;

4. Складність оперативного надання викладачами консультацій для студентів у асинхронному форматі опанування лекційного матеріалу та виконання лабораторних та практичних робіт за курсом КІ ПТМ.

Досвід авторів у вирішенні проблемних зон при викладанні курсу «КІ ПТМ» в умовах дистанційного навчання

1. Для розуміння якості сприйняття студентами лекційного матеріалу з використанням он-лайн платформ спілкування викладачі в ході заняття використовують поточне рандомне бліц-опитування, колективне вирішення поточних мікрозавдань (наприклад, на підставі визначених викладачем переваг технічного об'єкту студенти самостійно визначають його недоліки, формулюють область раціонального використання технічного об'єкту на підставі аналізу його технічних можливостей тощо). Такі та подібні методи дозволяють більш-менш постійно тримати увагу студентів на лекційному матеріалі, сприяти його критичному осмисленню та стимулювати їх зацікавленість у постійній присутності на он-лайн лекціях.

2. Емоційна напруга у студентів від невпевненості у майбутньому, від військового стану в Україні, частими повітряними тривогами, можливість отримувати додаткові кошти від роботи під час дистанційного навчання знижує мотивацію активної присутності студентів на заняттях. Для заохочення студентів у синхронному навчанні в дистанційному форматі додатково до типових заходів за п.1 застосовуються методи стабілізації емоційного стану студентів (наприклад, «як ви себе почуваєте?», «чи в безпечному місці ви слухаєте лекцію?»), показують «місця прикладання» отриманих знань та навичок у післявоєнній відбудові інфраструктури та економіки України, а також у

звичайному побутовому житті (наприклад, за методами розрахунків канатомісткості канатного барабану показано можливості приблизних розрахунків довжини кабелю у бухті). Для студентів, які не можуть з об'єктивних причин бути на лекціях, всі лекції записуються та можуть бути надані для вивчення, цей фактор доступності «живих» лекцій у запису також є стабілізаційним фактором у навчанні.

3. Неможливість за об'єктивних обставин виконання студентами лабораторних робіт з використанням лабораторної бази підйомних машин кафедри ІДМБ викликала необхідність адаптації всіх лабораторних робіт до їх виконання у дистанційному форматі. При цьому практика початкового етапу дистанційки показала, що просте переведення лабораторних робіт у режим відеолекції, коли фактично роботу виконує викладач з її відеотрансляцією, не дає ні зацікавленості, ні розуміння процесів, ні отримання навичок та компетентностей у студентів. Тому було розроблено методичне забезпечення та відеоінструкції щодо самостійного (домашнього) виконання лабораторних робіт з опанування основних процесів, конструкцій та роботи підйомних та транспортних машин з використанням методів спрощення та аналогій. Студенти з матеріалів та підручного обладнання, використовуючі надані викладачами рекомендації та відеоінструкції, власне уявлення та фантазію та оперативні консультації виклада, створюють лабораторні установки, проводять на них дослідження, обробляють результати досліджень, отримують відповідні навички та компетенції. Так, наприклад, вивчення устрою та роботи приводного транзитного барабану на прикладі шпілю чи брашпілю передбачає початкове знайомлення з об'єктом за допомогою відеороликів з вільного інтернету, потім знайомство з його кінематичною схемою, а потім проведення дослідів залежності тягової його спроможності від кількості витків канату на транзитному барабані. У якості фізичної моделі транзитного барабану студенти використовували будь які циліндричні

предмети (руків'я лопати, пляшку води, олівець тощо), на який намотували нитку, пасок, мотузку. У якості вантажів підвішували склянки з водою та сипучими тілами, шматки заліза, книжки. Виміри ваги вантажів здійснювали як безпосередньо на вагах, так методами обчислення за щільність та об'ємом тіла. Приклади лабораторних установок, створених студентами, наведені на рисунку 1.



а)



б)

Рисунок 1 – Приклади створених лабораторних установок студентами в домашніх умовах для вивчення: передачі зусилля транзитним барабаном (а), зусилля зсуву насипного вантажу (б)

Широко використовується для проведення лабораторних робіт електронні симулятори, авторські та закачані з вільного інтернету. Наприклад, вивчення устрою та роботи поліспасту здійснюється за допомогою його 3Д моделі, створеної у SolidWorks, побудова циклограми роботи крану з переватаження вантажу – за допомогою електронних симуляторів реальних кранів.

Метою блоку практичних робіт є ознайомлення з принципами роботи вантажопідійомних машин циклічної дії, отримання навичок конструювання вузла приводу механізму підйому вантажопідійомної машини, отримання навичок створювання компоувальних креслеників.

Для проведення практичних робіт розроблено докладні методичні рекомендації щодо проектування механізму підйому вантажопідйомної машини. Виходячи із заданого типу вантажопідйомного пристрою, його призначення, вантажопідйомності, режиму роботи студенти розраховують характеристики робочого процесу, конструктивні параметри та обирають складові механізму. Із використанням розробленої на кафедрі бібліотеки базових елементів – створюють моделі (рисунок 2) вантажопідйомних пристроїв за попередньо розрахованими параметрами, самостійно проектують раму та інші нестандартні елементи.

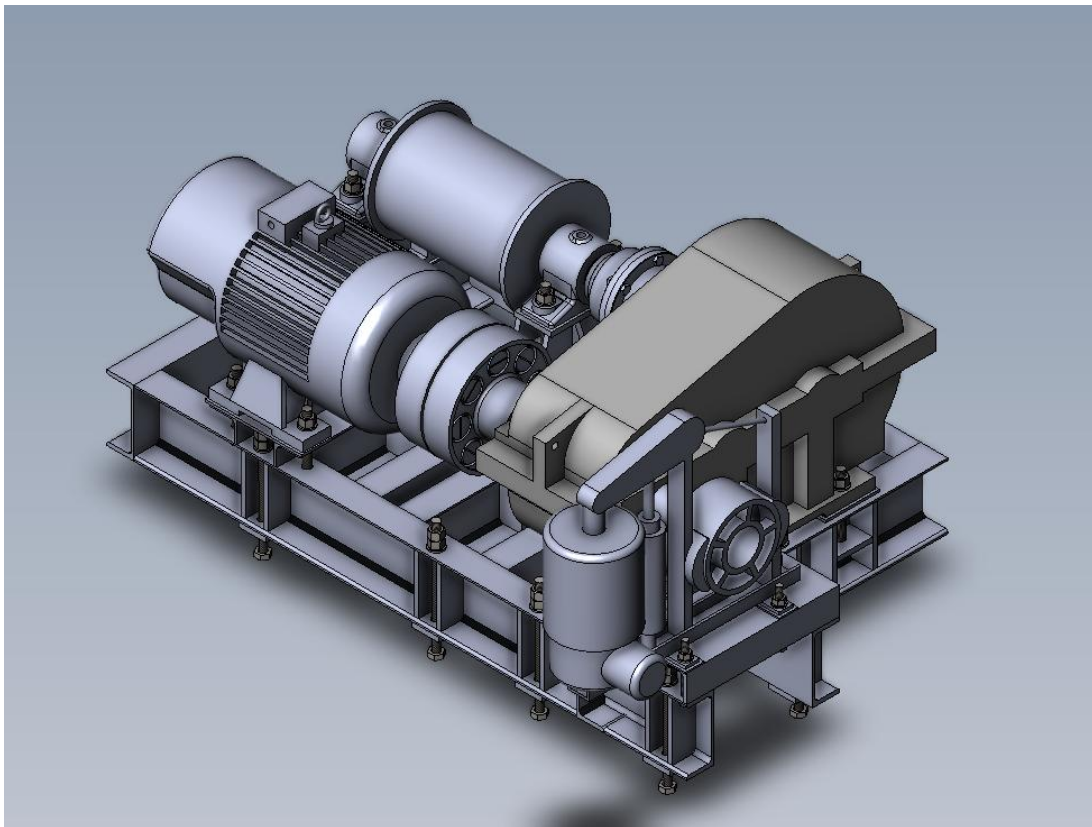


Рисунок 2 – Приклад моделі розробленого вантажопідйомного пристрою

В процесі проектування студенти мають можливість ознайомитися з типовими рішеннями за допомогою бібліотеки розроблених моделей в форматі eDrawings, що доступні для завантаження на сайті дистанційної

освіти НТУ «ДП» та в локальній мережі комп'ютерного класу (при змішаній формі навчання).

За розробленою моделлю створюється конструкторська документація (компонувальний кресленик) та звіт з практичної роботи.

4. Вирішення задачі оперативного консультування студентів при асинхронному опануванні ними лекційного матеріалу, при виконанні лабораторних та практичних завдань досягається постійною присутністю викладачів у медіапросторі (дистанційні платформи, соціальні мережі, менеджери, телефонний зв'язок та засоби дистанційного керування комп'ютером, такі як TeamViewer та інші). Зазвичай такі комунікації є достатніми для вирішення будь-яких питань студентів при вивченні курсу.

Висновки:

1. Визначені проблемні зони при викладанні курсу «Комп'ютерний інжиніринг підйомно-транспортних машин» в умовах дистанційного навчання.

2. Наведені практичні рекомендації щодо вирішення проблемних зон у викладанні в дистанційному форматі курсу «Комп'ютерний інжиніринг підйомно-транспортних машин», які розроблені та застосовані на кафедрі Інжинірингу та дизайну в машинобудуванні НТУ «Дніпровська політехніка».

3. Застосування наведених рекомендацій дозволяє підвищити зацікавленість студентів в дистанційному навчанні, активно стимулює їх до опанування передбачених освітньо - професійною програмою навичок та компетенцій, сприяє їх професійному та творчому зростанню.